



| | | |
|---|----|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04J 3/06 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/13353 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. März 2000 (09.03.00) |
| <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/06285 (22) Internationales Anmeldedatum: 26. August 1999 (26.08.99) (30) Prioritätsdaten: 98116321.5 28. August 1998 (28.08.98) EP</p> <p>(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): HENNEN, Stefan [DE/DE]; Reismühlerstrasse 51, D-82131 Gauting (DE). RODER, Annette [DE/DE]; Esterbergstrasse 3, D-81377 München (DE). SKORKA, Klemens [DE/DE]; Dewetstrasse 17, D-80807 München (DE). STEINIGKE, Klaus [DE/DE]; Johann-Clenze-Strasse 39, D-81369 München (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p> | | (81) Bestimmungsstaaten: CN, ID, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> |

(54) Title: TELECOMMUNICATIONS SYSTEM AND A METHOD FOR OPERATING THE SAME

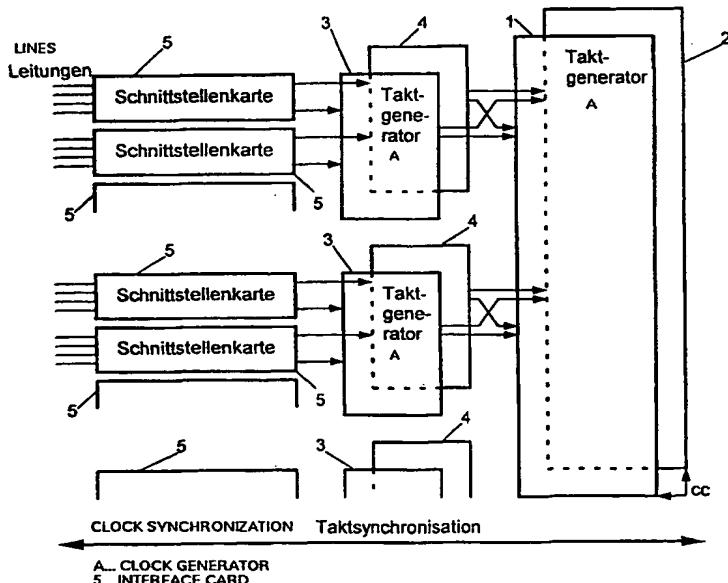
(54) Bezeichnung: TELEKOMMUNIKATIONSSYSTEM SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN DESSELBEN

(57) Abstract

Telecommunications systems comprise redundancies in subassemblies or lines from data traffic units and clock handling units in order to safeguard data traffic. When setting up units such as clock pulse sources, the redundancy of the data traffic and of the clock handling have to be separately specified. This can lead to a situation in which only the data traffic is redundant, but not the clock handling. The invention should increase the operational reliability of the telecommunications system. Firstly, a redundancy is determined and set up for either a portion of the data traffic units or for a portion of the clock handling units. One redundancy which corresponds to the determined redundancy is then likewise set up for the other portion. The inventive telecommunications system comprises means for setting up a data traffic redundancy and means for setting up a clock pulse redundancy which are interconnected.

(57) Zusammenfassung

Telekommunikationssysteme weisen zur Sicherung des Datenverkehrs Redundanzen in Baugruppen oder Leitungen von Datenverkehrseinheiten und Taktbehandlungseinheiten auf. Beim Einrichten von Einheiten wie Taktquellen müssen die Redundanz des Datenverkehrs und der Taktbehandlung getrennt angegeben werden. Dies kann zu einer Situation führen, in der lediglich der Datenverkehr redundant ist, nicht aber die Taktbehandlung. Die Erfindung soll die Betriebssicherheit des Telekommunikationssystems erhöhen. Zunächst wird eine Redundanz entweder für einen Teil der Datenverkehrseinheiten oder einen Teil der Taktbehandlungseinheiten festgelegt und eingerichtet. Eine der festgelegten Redundanz entsprechende Redundanz wird dann für den anderen Teil ebenfalls eingerichtet. Das erfindungsgemäße Telekommunikationssystem umfaßt Mittel zum Einrichten einer Datenverkehrsredundanz und Mittel zum Einrichten einer Taktredundanz, die miteinander verbunden sind.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|---|-----------|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

Beschreibung

Telekommunikationssystem sowie Verfahren zum Betreiben des-
selben

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben
eines Telekommunikationssystems gemäß dem Oberbegriff des Pa-
tentanspruchs 1 sowie auf ein Telekommunikationssystem gemäß
dem Oberbegriff des Patentanspruchs 18. Insbesondere bezieht
10 sich die Erfindung auf ein Telekommunikationssystem und ein
entsprechendes Verfahren, bei denen vorhandene Redundanzen
von Datenverkehrseinheiten und Taktbehandlungseinheiten vor-
teilhaft eingerichtet werden.

15 Der Begriff Telekommunikation ist eine Sammelbezeichnung für
alle nachrichtentechnischen Übertragungsverfahren durch viel-
fältige Dienste bei der Kommunikation über größere Entfernu-
gen zwischen Mensch-Mensch, Mensch-Maschine und Maschine-Ma-
schine. Durch das Zusammenwachsen von Informations- und Kom-
munikationstechnik erhält die Telekommunikation eine ganz be-
sondere Bedeutung. Die Telekommunikation ist durch die Über-
tragungstechnik mit Kabelübertragungstechnik, Sprech- und Da-
tenfunk, Satellitentechnik, Lichtwellenleitertechnik, Mo-
dems, digitale Vermittlungsanlagen und Vermittlungstechnik
25 und lokale Netze gekennzeichnet.

Um einen sinnvollen Nachrichtenaustausch zwischen zwei (oder
mehreren) Partnern zu ermöglichen, ist neben der reinen Über-
tragung von Nachrichten ein Regelwerk erforderlich, das die
30 für eine sinnvolle Kommunikation einzuhaltenden Konventionen
in Form von Protokollen festlegt. Derartige Regeln werden
z.B. in den Dienstspezifikationen der einzelnen Ebenen des
OSI-Referenzmodells (Open Systems Interconnection) beschrie-
ben. Das OSI-Referenzmodell wurde im Jahre 1983 von der In-
35 ternationalen Standardisierungsorganisation (ISO) ausgehend
von der Übertragung von Informationen im Bereich der Daten-
verarbeitung erstellt und hat inzwischen eine sehr weite Ver-

breitung auch in den Anwendungen der Kommunikationssysteme gefunden. Das OSI-Modell stellt lediglich Prinzipien der Nachrichtenübertragung dar und definiert folglich nur die Logik des Informationsflusses zwischen Teilnehmern. Da der OSI-Standard keine Festlegungen über die physikalische Übertragung von Kommunikation beinhaltet, ist er herstellerunabhängig, bedarf jedoch zur Realisierung eines Kommunikationssystems ergänzende Protokolle zur detaillierteren Festlegung basierend auf weiteren, z.B. proprietären Standards.

Prinzipiell kann die asynchrone von der synchronen Kommunikation unterschieden werden. Unter asynchroner Kommunikation wird im allgemeinen der zeitlich völlig entkoppelte Austausch von Nachrichten zwischen einer Sende- und einer Empfangsinstanz verstanden. Es ist nicht vorhersehbar, wann eine Sende- und die zugehörige Empfangsoperation angestoßen wird.

Demgegenüber wird unter synchroner Kommunikation der Austausch von Nachrichten zwischen einer Sende- und einer Empfangsinstanz verstanden, falls dieser Austausch in einem festen Zeitraster geschieht. Dabei müssen eine Sende- und die zugehörige Empfangsoperation immer zeitgleich ausgeführt werden.

Telekommunikationsnetzwerke sind durch die Möglichkeit des bi- und multidirektionalen Datenaustausches zwischen den Teilnehmern gekennzeichnet. Dies setzt voraus, daß jeder beteiligte Teilnehmer mit jedem anderen über dasselbe Medium kommunizieren kann. Die einfachste Realisierung hierzu ist die Kommunikation aller Teilnehmer im Basisband. Aufgrund der Vielzahl paralleler aktiver Teilnehmer kommen hier vornehmlich Verfahren zum Einsatz, die den Teilnehmern die verfügbare Bandbreite im Zeitmultiplex statisch zuordnen.

Aufgrund der steigenden Nutzung der Lichtwellenleiter-Technik, der Notwendigkeit einer verbesserten interkontinentalen Datenkommunikation und den gestiegenen Leistungsanfor-

derungen, wird die seit den 60er Jahren vorherrschende Plesiochrone Digitale Hierarchie (PDH) zunehmend durch die Synchronre Digitale Hierarchie (SDH) abgelöst. Der von der International Telecommunications Union (ITU) verabschiedete inter-

5 nationale Standard SDH resultierte aus dem amerikanischen Standard SONET (Synchronous Optical Network), der aus dem von der Firma Bellcore in den USA entwickelten und von dem Industrial Carriers Compatibility Forum (ICCF) 1984 übernommenen Standard hervorgeht.

10 Traditionelle Telekommunikationsstrukturen basieren auf Zeitmultiplexverfahren (TDM, Time Division Multiplexing). Dem gegenüber sendet ATM (Asynchronous Transfer Mode) Daten lediglich dann, wenn dies erforderlich ist, d. h. Rahmen werden 15 asynchron gesendet. Die ersten Empfehlungen zu ATM wurden in den Jahren 1990/91 veröffentlicht, und sowohl die ITU als auch das im September 1991 gegründete ATM-Forum befaßten sich mit der Standardisierung von ATM.

20 Wie auch andere Übertragungsverfahren, basiert ATM grundsätzlich auf einer Paketübertragungstechnik. Ähnlich dem OSI-Referenzmodell ist auch ATM vertikal in mehrere Schichten unterteilt. Darüber hinaus wird eine horizontale Gliederung nach Aspekten des Datenaustausches zwischen Nutzern, Aspekten 25 der Kommunikationssteuerung und Managementaspekten vorgenommen. Eine Abbildung der einzelnen ATM-Schichten auf die Schichten des OSI-Referenzmodells ist nicht ohne weiteres möglich, da die Funktionen der ATM-Schichten zum Teil über verschiedene OSI-Schichten verteilt sind. In OSI-Terminologie 30 wäre ATM auf der Bitübertragungsebene angesiedelt, bietet darüber hinaus jedoch auch noch einige Funktionen der Sicherungsebene.

35 ATM nutzt zur Übertragung ausschließlich Pakete mit einer festen Länge von 53 Bytes. Diese starre Übertragungseinheit wird als ATM-Zelle bezeichnet und besteht aus einem fünf Bytes langen Header sowie aus 48 Bytes Nutzinformation (Pay-

load). Je nach Belegung der Bits 5-8 des ersten Headerbytes werden UNI-Zellen von NNI-Zellen unterschieden.

Um eine schrittweise Einführung des ATM-Übertragungsverfahrens sowohl in Weitverkehrsnetzen als auch in lokalen Netzen zu ermöglichen, ist ATM nicht an ein bestimmtes Übertragungsmedium gebunden. Die physikalische Schicht gliedert sich daher in eine medienabhängige Teilschicht (PM) und eine vom Übertragungsmedium unabhängige Teilschicht (TC). Die Übertragung einer Zelle geschieht dabei in einem konutinuierlichen Zellenstrom. Eine Festzuordnung zwischen virtuellen ATM-Kanälen und Zeitschlitten des Medium besteht nicht. Vielmehr werden jedem virtuellen Kanal je nach benötigter Bandbreite mehrere Zeitschlitte hintereinander dynamisch zugeordnet. Die Asynchronität bei ATM besteht daher nicht in einem zeitlich asynchronen Zugriff auf das Übertragungsmedium, sondern in der dynamischen Vergabe der für einen virtuellen Kanal nutzbaren Bandbreite anhand der Anzahl der benötigten Zeitschlitte.

Die direkte Übertragung von ATM-Zellen ist die effizienteste, da ein zusätzlicher Overhead durch die Anpassung auf die Übertragungsrahmen des Mediums entfällt. Statt dessen wird der Zellenstrom direkt Bit für Bit übertragen. Dabei besteht der wesentliche Nachteil der direkten Zellübertragung in der Inkompatibilität zu bisherigen Übertragungsverfahren in Weitverkehrsnetzen, da die Infrastruktur dieser Netze hauptsächlich auf PDH- und SDH-Systemen beruht.

Die Übertragung über SDH basiert auf der Verschachtelung mehrerer ATM-Zellen in den synchronen Transportmodulen der SDH-Hierarchie. Die Übertragung von ATM-Zellen über SDH ist bislang für SDH-Übertragungsraten von 155 Mbps und 622 Mbps spezifiziert (STM-1 und STM-4). Vorgesehen ist darüber hinaus die Nutzung der STM-16-Hierarchiestufe mit 2,5 Gbps.

Ebenso wie eine ATM-Übertragung über SDH ist auch die Nutzung bestehender PDH-Netze durch die ITU vorgesehen. Normiert wurde eine ATM-Übertragung über PDH-Hierarchiestufen zwischen 1,5 Mbps und 139 Mbps.

5 Grundsätzlich sind in Telekommunikationssystemen solche Schaltkreise, die zur Übertragung, Auswertung, Formatierung, Behandlung und Verarbeitung von Nutz- und Zusatzdaten vorgesehen sind, von solchen Schaltkreisen zu unterscheiden, die 10 dem Empfang, der Erzeugung, Abwandlung, Sychronisation und Weiterleitung von Taktsignalen dienen.

Telekommunikationssysteme, die Verbindung zu standardisierten Übertragungsnetzen wie PDH, SDH oder SONET haben, erfordern 15 i.d.R. eine Synchronisation, um die notwendige Qualität an der Schnittstelle zum Übertragungsnetzwerk zu erreichen. Dabei werden zwei Betriebsarten der Synchronisation unterschieden. Im Falle einer externen Sychronisation wird dem System von einer externen Synchronisationsquelle ein Takt direkt zu- 20 geführt. Demgegenüber wird bei einer Synchronisation über die Übertragungsstrecke der Takt aus dem empfangenen Datenstrom der Schnittstelle gewonnen und dem System als Synchronisationsquelle zugeführt. Dazu enthalten die empfangenen Datenrahmen neben der Nutzinformation unter anderem auch Zusatzinformationen, die die Qualität des Taktsignals einer Gegen- 25 stelle beschreiben.

Bei einem Teil der Schnittstellentypen in Plesiochroner Digitaler Hierarchie wird die Taktqualität im Timing-Marker-Bit 30 übertragen. Im Falle von SONET und der Synchronen Digitalen Hierarchie wird die Qualität des Taktsignals im sog. SSM-Byte (Synchronisation Status Message) kommuniziert.

Da die Taktqualität einer Taktquelle, zu der das Telekommunikationssystem synchronisiert ist, veränderlich sein und ein 35 Referenztakt auch ausfallen kann, werden zur Synchronisation von Telekommunikationssystemen mindestens zwei zueinander re-

dundante Referenztakte verwendet. Dabei muß der Ausfall eines Referenztaktes vom Telekommunikationssystem erkannt und so- dann automatisch auf den redundanten Referenztakt umgeschaltet werden.

5 Zur Sicherung der fehlerfreien Datenübertragung in einem Telekommunikationssystem weisen Telekommunikationssysteme Redundanzen sowohl im Datenverkehr als auch in der Taktbehandlung auf. Grundsätzlich sind die Lineredundanz und die 10 Boardredundanz zu unterscheiden. Bei der Lineredundanz wird eine zu einer Leitung redundante Leitung eingerichtet. Bei der Boardredundanz bestehen zueinander redundante Baugruppen.

15 Sowohl bei der Line- als auch bei der Boardredundanz sind 1+1-, 1:1- und 1:N-Redundanzen zu unterscheiden. Bei der 1+1- Redundanz führen beide zueinander redundante Einheiten (Leitungen, Baugruppen) im fehlerfreien Zustand die gleiche Information. Dabei wird eine der Einheiten als aktive Einheit 20 ausgewählt, während die andere in Bereitschaft ist ("hot standby").

Bei der 1:1-Redundanz führen beide zueinander redundante Einheiten im fehlerfreien Zustand eine ungleiche Information. Dabei wird festgelegt, welche der redundanten Einheiten Informationen höherer Priorität als die andere Einheit überträgt bzw. verarbeitet. Im Fehlerfall der höherpriore Einheit wird der Betrieb der niederpriore Einheit unterbrochen, damit die Übertragung bzw. Verarbeitung der wichtigeren Information fortgesetzt werden kann. Bei der 1:N-Redundanz 30 steht eine niederpriore Einheit N anderen Einheiten gegenüber.

Wird eine Einheit, wie beispielsweise eine Schnittstellenkar- 35 te 5, neu eingerichtet, so gibt der Betreiber die im Telekom- munikationssystem gewünschten Redundanzen an. Diese Redundan- zen werden dann mittels software- oder hardwaregesteuerten Schaltmitteln eingerichtet. Darüber hinaus werden die Infor-

mationen über die eingerichteten Redundanzen in Datenbanken gehalten.

Dazu verfügt das Telekommunikationssystem über eine zentrale

5 Datenbank, in der neben Informationen über den Zustand einzelner Baugruppen, Alarmmeldungen über ausgefallene Einheiten und der Anzahl der Referenztakte auch Daten betreffend jeden einzelnen Referenztakt angelegt sind. Diese taktspezifischen Daten umfassen die Angabe der Schnittstellenkarte, von der 10 der Referenztakt und die Nutzdaten genommen werden, die Priorität, die aktuelle Qualität und die Verfügbarkeit des Referenztaktes sowie Alarmmeldungen über ausgefallene Referenztakte.

15 Neben der zentralen Datenbank verfügt das Telekommunikationssystem ferner über dezentrale (lokale) Datenbanken, auf die die einzelnen Einheiten Zugriff haben. Diese dezentralen Datenbanken sind Abbilder der zentralen Datenbank, enthalten jedoch lediglich solche Daten, die für die jeweilige Einheit benötigt werden. Werden Daten in der zentralen Datenbank verändert, aktualisiert das Telekommunikationssystem auch die 20 dezentralen Datenbanken.

Eine solche Änderung der zentralen Datenbank erfolgt bei-
25 spielsweise, wenn eine periphere Prozessorplattenform (eine Schnittstellenkarte, ein Taktgenerator) oder eine andere Einheit ausfällt, sich die Qualität eines Referenztaktes ändert oder ein neuer Referenztakt eingerichtet wird.

30 In herkömmlichen Telekommunikationssystemen gibt beim Einrichten einer Einheit, wie beispielsweise einer Schnittstellenkarte 5, der Betreiber die gewünschte Redundanz sowohl für den Datenverkehr als auch für die Taktbehandlung getrennt an.

35 Dies weist den Nachteil auf, daß auch solche Einstellungen möglich sind, bei denen durch das Vorhandensein redundanter Einheiten beispielsweise lediglich der Datenverkehr, nicht

aber die Taktbehandlung gesichert ist. Dabei kann der Fall auftreten, daß bei einem Ausfall oder einer Güteminderung der Taktsignale ein Datenverkehr durch Verschiebung von Taktfrequenzen fehlerhaft wird, obwohl Redundanzen eingerichtet wor-
5 den sind.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betreiben eines Telekommunikationssystems sowie ein Tele-
10 kommunikationssystem mit erhöhter Betriebssicherheit anzuge-
ben.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der Patentansprüche
1 und 17 gelöst.

15 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstände
der Unteransprüche.

Mit der Erfindung wird insbesondere erreicht, daß beim Ein-
richten redundanter Einheiten (Leitungen, Baugruppen) stets
20 Redundanzen sowohl den Datenverkehr als auch die Taktbehand-
lung betreffend eingerichtet werden. Dadurch werden Fehler-
quellen vermieden und eine erhöhte Ausfallsicherheit erzielt.

Weiter wird mit der Erfindung in vorteilhafter Weise ein Ver-
fahren zum Betreiben eines Telekommunikationssystems sowie
ein Telekommunikationssystem geschaffen, bei dem der Betrei-
ber beim Einrichten des Referenztaktes dessen Redundanz nicht
angeben muß, was zu einer Verringerung des Arbeitsaufwandes
führt. Darüber hinaus sind alle Informationen über eingerich-
30 tete Redundanzen zum frühest möglichen Zeitpunkt über zentra-
le und dezentrale Datenbanken vorhanden.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachste-
hend erläutert. Es zeigt:

35

Fig. 1 eine Übersicht über Taktbehandlungseinheiten eines
ATM-Knotens.

Die in Fig. 1 dargestellten Leitungen, Schnittstellenkarten 5 und Taktgeneratoren 3,4 können redundant betrieben werden. Darüber hinaus können weitere Taktbehandlungseinheiten Redundanzen aufweisen. Schließlich weisen auch die nicht in Fig. 1 dargestellten Datenverkehrseinheiten und -leitungen Redundanzen auf.

Gemäß des bevorzugten Ausführungsbeispiels richtet der Betreiber des Telekommunikationssystems eine 1+1-, 1:N- oder 10 1:1-Redundanz einer Leitung oder einer Baugruppe, die dem Datenverkehr dient, ein. Diese Redundanz wird in einer Datenbank abgelegt. Anschließend wird automatisch mittels einer Softwaresteuerung die Redundanz des Datenverkehrs ermittelt und auf die Taktbehandlung angewendet. Dazu wird eine entsprechende Redundanz der Taktbehandlungseinrichtungen hardwaregesteuert eingestellt. Anschließend werden die eingestellten, redundanten Einheiten (Leitungen, Baugruppen) eingerichtet und eine der redundanten Einheiten zum aktiven Betrieb ausgewählt. Dazu werden vorzugsweise Abfragen der lokalen Datenbank erfolgen.

Vorzugsweise wird das erfundungsgemäße Verfahren in einem erfundungsgemäßen Telekommunikationssystem zur Einrichtung einer Taktquelle angewendet, die eine 1+1-Lineredundanz aufweist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Telekommunikationssystems, das Datenverkehrseinheiten (5) und Taktbehandlungseinheiten (1 - 4) enthält, die sowohl Leitungen als auch Baugruppen umfassen können, von denen jeweils wenigstens ein Teil redundant betrieben werden kann, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:
Festlegen einer Redundanz entweder für den wenigstens einen Teil der Datenverkehrseinheit (5) oder für den wenigstens einen Teil der Taktbehandlungseinheiten (1 - 4), und Einrichten der festgelegten Redundanz für den wenigstens einen Teil, für den die Redundanz festgelegt worden ist, gekennzeichnet durch den Schritt:
Einrichten einer der festgelegten Redundanz entsprechenden Redundanz für den anderen wenigstens einen Teil, für den die Redundanz nicht festgelegt worden ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Telekommunikationssystem ein ATM-Telekommunikationssystem ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß einer der Schritte des Einrichtens einen Schritt des Schreibens wenigstens einer Datenbank enthält, die eine zentrale oder eine lokale Datenbank sein kann.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schritt des Einrichtens einer der festgelegten Redundanz entsprechenden Redundanz einen Schritt des Ermittelns der festgelegten Redundanz enthält.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schritt des Ermittelns der festgelegten Redundanz
softwaregesteuert ist.

5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schritt des Einrichtens der festgelegten Redun-
danz entsprechenden Redundanz diese Redundanz hardwaregesteu-
ert einstellt.
10

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Verfahren ferner einen Schritt des Auswählens einer
15 redundanten Datenverkehrseinheiten und Taktbehandlungs-
einheiten umfaßt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß der Schritt des Festlegens der Redundanz für wenigstens
einen Teil der Datenverkehrseinheiten erfolgt und die ihr
entsprechende Redundanz für wenigstens einen Teil der Taktbe-
handlungseinheiten eingerichtet wird.

25 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eine der festgelegten oder ihr entsprechenden
Redundanzen eine Boardredundanz ist.

, 30 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eine der festgelegten oder ihr entsprechenden
Redundanzen eine Lineredundanz ist.

35 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eine der festgelegten oder ihr entsprechenden Redundanzen eine 1:N-Redundanz ist.

- 5 12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die 1:N-Redundanz eine 1:1-Redundanz ist.
- 10 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eine der festgelegten oder ihr entsprechenden Redundanzen eine 1+1-Redundanz ist.
- 15 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß der wenigstens eine Teil der Datenverkehrseinheiten wenigstens eine Schnittstellenkarte (5) umfaßt.
- 20 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß der wenigstens ein Teil der Taktbehandlungseinheiten wenigstens eine Schnittstellenkarte (5) umfaßt.
- 25 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß der wenigstens eine Teil der Taktbehandlungseinheiten einen Taktgenerator (1 - 4) umfaßt.
- 30 17. Telekommunikationssystem, umfassend:
Datenverkehrseinheiten (5) zum Durchführen eines Datenverkehrs, wobei die Datenverkehrseinheiten Leitungen und Baugruppen umfassen können und redundant betrieben werden können,

Taktbehandlungseinheiten (1 - 4) zur Taktbehandlung, wobei die Taktbehandlungseinheiten Leitungen und Baugruppen umfassen können und redundant betrieben werden können,

5 Mittel zum Einrichten einer Redundanz wenigstens eines Teils der Datenverkehrseinheiten (5), und

Mittel zum Einrichten einer Redundanz wenigstens eines Teils der Taktbehandlungseinheiten (1 - 4),
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mittel zum Einrichten so miteinander verbunden sind,
10 daß sie die Einrichtung der Redundanz einer der Mittel zum Einrichten durch die Übernahme der Redundanz der anderen Mittel zum Einrichten ermöglichen.

18. Telekommunikationssystem nach Anspruch 17,

15 dadurch gekennzeichnet,
daß die Datenverkehrseinheiten wenigstens eine Schnittstellenkarte (5) umfassen.

19. Telekommunikationssystem nach Anspruch 17 oder 18,

20 dadurch gekennzeichnet,
daß die Taktbehandlungseinheiten wenigstens eine Schnittstellenkarte (5) umfassen.

20. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis

25 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Telekommunikationssystem ein ATM-Telekommunikations-
system ist.

30 21. Telekommunikationssystem nach Anspruch 20,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Taktbehandlungseinheiten wenigstens einen Taktgenera-
tor (1-4) umfassen.

22. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis
21,

dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eines der Mittel zum Einrichten so ausgebildet
5 ist, daß es Zugriff auf eine zentrale Datenbank hat.

23. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis
22,

dadurch gekennzeichnet,
10 daß wenigstens eines der Mittel zum Einrichten so ausgebildet
ist, daß es Zugriff auf wenigstens eine lokale Datenbank hat.

24. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis
23,

15 dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eines der Mittel zum Einrichten Mittel zum Er-
mitteln einer Redundanz umfaßt.

25. Telekommunikationssystem nach Anspruch 24,

20 dadurch gekennzeichnet,
daß die Mittel zum Ermitteln softwaregesteuert sind.

26. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis
25,

25 dadurch gekennzeichnet,
daß die Mittel zum Einrichten so ausgebildet sind, daß sie
die Redundanzen hardwaregesteuert einstellen.

27. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis
30 26,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Mittel zum Einrichten Mittel zum Auswählen einer der
redundanten Einheiten umfassen.

28. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis
27,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Mittel zum Einrichten der Redundanz wenigstens eines

5 Teils der Taktbehandlungseinheiten eine der der Redundanz der
Datenverkehrseinheiten entsprechende Redundanz einrichten.

29. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis
28,

10 dadurch gekennzeichnet,

daß wenigstens eine der Redundanzen eine Boardredundanz ist.

30. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis
29,

15 dadurch gekennzeichnet,

daß wenigstens eine der Redundanzen eine Lineredundanz ist.

31. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis
30,

20 dadurch gekennzeichnet,

daß wenigstens eine der Redundanzen eine 1:N-Redundanz ist.

32. Telekommunikationssystem nach Anspruch 31,

dadurch gekennzeichnet,

25 daß die 1:N-Redundanz eine 1:1-Redundanz ist.

33. Telekommunikationssystem nach einem der Ansprüche 17 bis
32,

dadurch gekennzeichnet,

30 daß wenigstens eine der Redundanzen eine 1+1-Redundanz ist.



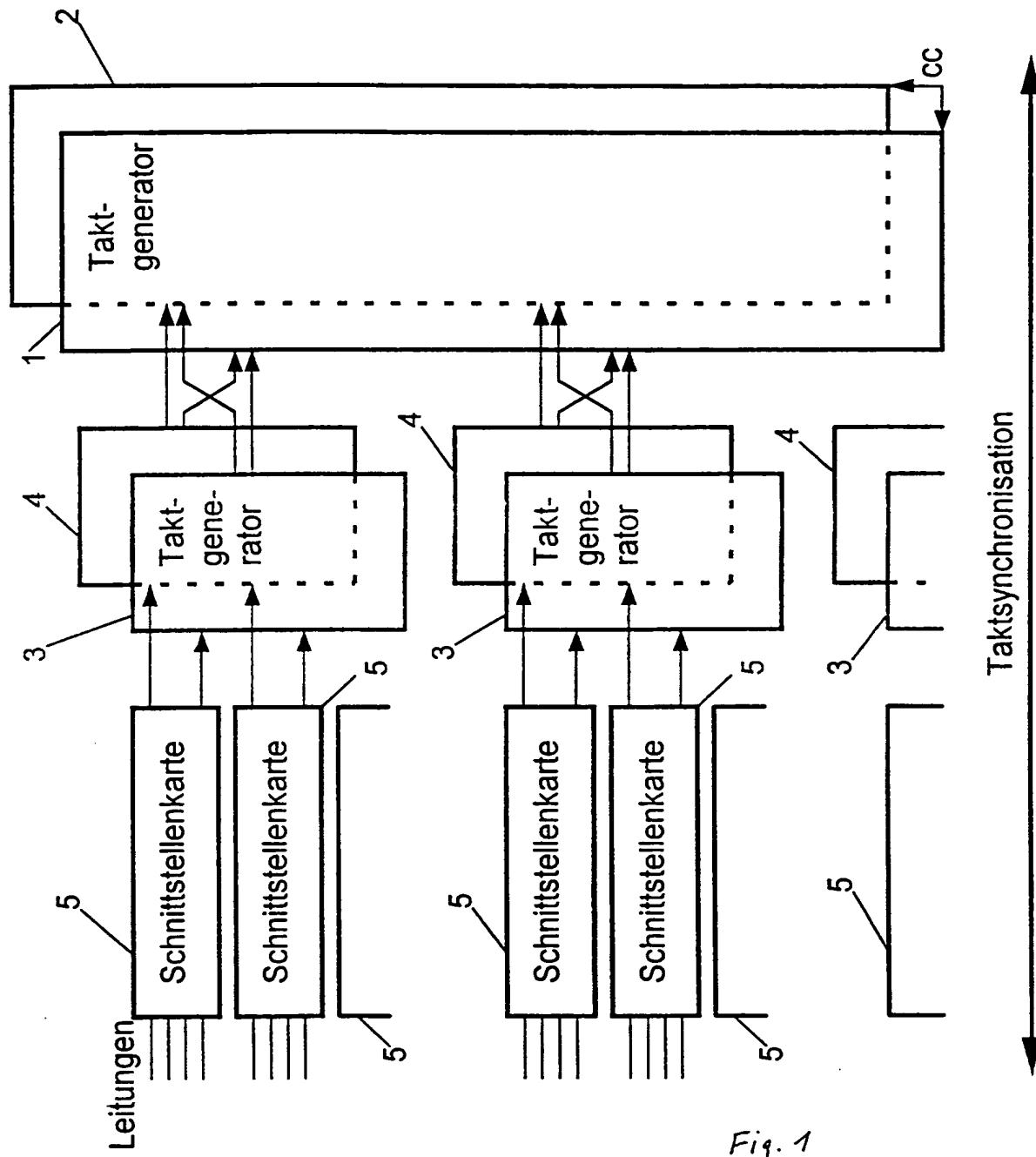


Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/06285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04J3/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| A | BERLIN G ET AL: "ALCATEL 1641 SX SYNCHRONOUS DIGITAL CROSS-CONNECT" COMMUTATION ET TRANSMISSION, vol. 17, no. 2, 1 January 1995 (1995-01-01), pages 35-44, XP000505612 abstract page 38 -page 39, column 2, line 15 ----- ANDREWS M ET AL: "BT NORTHERN IRELAND STAR SDH NETWORK NISTAR" BRITISH TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING, vol. 12, no. PART 03, 1 October 1993 (1993-10-01), pages 207-215, XP000405932 page 207 -page 209, column 3, line 37 ----- | 1-33 |
| A | | 1-33 |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 November 1999

Date of mailing of the international search report

02/12/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chauvet, C



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06285

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04J3/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoß (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoß gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | BERLIN G ET AL: "ALCATEL 1641 SX SYNCHRONOUS DIGITAL CROSS-CONNECT" COMMUTATION ET TRANSMISSION, Bd. 17, Nr. 2, 1. Januar 1995 (1995-01-01), Seiten 35-44, XP000505612 Zusammenfassung Seite 38 -Seite 39, Spalte 2, Zeile 15 ---- | 1-33 |
| A | ANDREWS M ET AL: "BT NORTHERN IRELAND STAR SDH NETWORK NISTAR" BRITISH TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING, Bd. 12, Nr. PART 03, 1. Oktober 1993 (1993-10-01), Seiten 207-215, XP000405932 Seite 207 -Seite 209, Spalte 3, Zeile 37 ----- | 1-33 |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25. November 1999

02/12/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Chauvet, C

THIS PAGE BLANK (USPTO)